

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006 年 8 月 31 日 (31.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/090520 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02B 5/30 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
G02F 1/1335 (2006.01) 5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電  
工株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/022538 (74) 代理人: 靱井 孝文 (MOMII, Takafumi); 〒5300047 大  
阪府大阪市北区西天満 3 丁目 4 番 4 号イワイビル  
201 号室 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2005 年 12 月 8 日 (08.12.2005) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-049924 2005 年 2 月 25 日 (25.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工  
株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka  
(JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川本 育郎  
(KAWAMOTO, Ikuo) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨  
木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内  
Osaka (JP). 梅本 清司 (UMEMOTO, Seiji) [JP/JP]; 〒  
5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東  
電工株式会社内 Osaka (JP). 上条 卓史 (KAMIJOU,  
Takashi) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁  
目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 米澤 秀  
行 (YONEZAWA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒5678680 大阪  
府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会  
社内 Osaka (JP). 秦 和也 (HADA, Kazuya) [JP/JP]; 〒
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING ELLIPTICAL POLARIZATION PLATE AND IMAGE DISPLAY APPARATUS UTILIZING ELLIPTICAL POLARIZATION PLATE

(54) 発明の名称: 楕円偏光板の製造方法および楕円偏光板を用いた画像表示装置

(57) Abstract: A process for producing an elliptical polarization plate of broadband and wide viewing angle having excellent properties with respect to an oblique direction; such an elliptical polarization plate; and an image display apparatus. There is provided a process for producing an elliptical polarization plate, comprising the steps of forming a first birefringent layer on a surface of transparent protective film, superimposing a polarizer on another surface of transparent protective film and forming a second birefringent layer on the surface of the first birefringent layer, wherein the first birefringent layer and the polarizer are respectively arranged on opposite sides of the transparent protective film, and wherein the first birefringent layer forming step comprises the steps of coating an alignment base material with a liquid crystal material, forming the first birefringent layer from the liquid crystal material on the base material and transferring the first birefringent layer onto the surface of transparent protective film, and wherein the angle between absorption axis of the polarizer and retardation axis of the first birefringent layer,  $\alpha$ , and the angle between absorption axis of the polarizer and retardation axis of the second birefringent layer,  $\beta$ , exhibit a given relationship.

(57) 要約: 斜め方向について優れた特性を有する、広帯域かつ広視野角の楕円偏光板の製造方法、楕円偏光板、画像表示装置を提供する。本発明の楕円偏光板の製造方法は、透明保護フィルムの表面に第 1 の複屈折層を形成する工程と; 透明保護フィルムの表面に偏光子を積層する工程と; 該第 1 の複屈折層の表面に第 2 の複屈折層を形成する工程とを含み、該第 1 の複屈折層と該偏光子は互いに透明保護フィルムの反対側に配置され、該第 1 の複屈折層の形成工程が、配向基材に液晶材料を塗工する工程; 該液晶材料から該基材上に第 1 の複屈折層を形成する工程; 該第 1 の複屈折層を該透明保護フィルムの表面に転写する工程を含み、該偏光子の吸収軸と該第 1 の複屈折層の遅相軸とのなす角度  $\alpha$  と該偏光子の吸収軸と該第 2 の複屈折層の遅相軸のなす角度  $\beta$  とが所定の関係を有する。

WO 2006/090520 A1

## 明 細 書

## 楕円偏光板の製造方法および楕円偏光板を用いた画像表示装置

## 技術分野

- [0001] 本発明は、楕円偏光板およびそれを用いた画像表示装置に関する。より詳細には、本発明は、斜め方向についても優れた特性を有する、広帯域かつ広視野角の楕円偏光板を非常に高い製造効率で製造し得る方法およびそのような方法で得られた楕円偏光板、ならびに該楕円偏光板を用いた画像表示装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 液晶表示装置やエレクトロルミネッセンス(EL)ディスプレイ等の各種画像表示装置には、一般に、光学的な補償を行うために、偏光フィルムと位相差板とを組み合わせた様々な光学フィルムが使用されている。
- [0003] 上記光学フィルム的一种である円偏光板は、通常、偏光フィルムと $\lambda/4$ 板とを組み合わせることによって製造できる。しかし、 $\lambda/4$ 板は、波長が短波長側になるに従って位相差値が大きくなる特性、いわゆる「正の波長分散特性」を示し、また、その波長分散特性が大きいものが一般的である。このために、広い波長範囲にわたって、所望の光学特性(例えば、 $\lambda/4$ 板としての機能)を発揮できないという問題がある。このような問題を回避するために、近年、波長が長波長側になるに従って位相差値が大きくなる波長分散特性、いわゆる「逆分散特性」を示す位相差板として、例えば、ノルボルネン系フィルムおよび変性ポリカーボネート系フィルムが提案されている。しかし、これらのフィルムにはコストの面で問題がある。
- [0004] そこで、現在では、正の波長分散特性を有する $\lambda/4$ 板について、例えば、長波長側になるに従って位相差値が大きくなる位相差板や、 $\lambda/2$ 板を組み合わせることによって、上記 $\lambda/4$ 板の波長分散特性を補正する方法が採用されている(例えば、特許文献1参照)。
- [0005] このように、偏光フィルムと $\lambda/4$ 板と $\lambda/2$ 板とを組み合わせる場合、それぞれの光軸、すなわち偏光フィルムの吸収軸と各位相差板の遅相軸との角度を調整する必要がある。しかし、偏光フィルムも、延伸フィルムからなる位相差板も、その光軸が一

般に延伸方向に依存するので、吸収軸と遅相軸とが所望の角度となるようこれらを積層するには、それぞれのフィルムを光軸の方向に応じて切り抜いてから積層する必要がある。具体的に説明すると、通常、偏光フィルムの吸収軸は延伸方向と平行であり、位相差板の遅相軸もまた延伸方向と平行となる。このため、偏光フィルムと位相差板とを、例えば、吸収軸と遅相軸との角度が $45^\circ$  となるように積層するには、いずれか一方のフィルムを長手方向(延伸方向)に対して $45^\circ$  の方向に切り出す必要がある。このようにフィルムを切り出した上で貼り付けを行う場合には、例えば、切り出した各フィルムにおいて光軸の角度にばらつきが生じるおそれがあり、結果として製品間に品質のばらつきが生じるという問題がある。また、コストや時間がかかるという問題もある。さらに、切り抜きによって廃棄物が増加し、大型フィルムの製造が困難であるとの問題もある。

[0006] このような問題に対しては、例えば、偏光フィルムや位相差板を斜め方向に延伸する等、延伸方向を調節する方法も報告されているが(例えば、特許文献2参照)、調節が困難であるとの問題がある。

[0007] さらに、偏光フィルムの吸収軸と各位相差板の遅相軸との角度は製品ごとに調整されているのが現状であり、包括的な最適化の手段は見出されていない。

特許文献1:特許第3174367号

特許文献2:特開2003-195037号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は上記従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、斜め方向についても優れた特性を有する、広帯域かつ広視野角の楕円偏光板を非常に高い製造効率で製造し得る方法およびそのような方法で得られた楕円偏光板、ならびに該楕円偏光板を用いた画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、偏光子の吸収軸と $\lambda/4$ 板および $\lambda/2$ 板の遅相軸との関係について鋭意検討した結果、吸収軸と遅相軸がなす角度が特定の関係を有するときにきわめて優れた広帯域かつ広視野角特性が得られることを見出し、本発明を完成する

に至った。

- [0010] 本発明に係る楕円偏光板の製造方法は、透明保護フィルム(T)の表面に第1の複屈折層を形成する工程と;透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;該第1の複屈折層の表面に高分子フィルムを積層して第2の複屈折層を形成する工程とを含み、該第1の複屈折層と該偏光子は互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置され、該第1の複屈折層を形成する工程が、配向処理した基材に液晶材料含有塗工液を塗工する工程と;該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して該基材上に第1の複屈折層を形成する工程と;該基材上に形成された該第1の複屈折層を該透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程とを含み、該偏光子の吸収軸と該第1の複屈折層の遅相軸とのなす角度を $\alpha$ 、該偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸のなす角度を $\beta$ としたとき、角度 $\alpha$ および $\beta$ が下記式(1)の関係を有する:

$$2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ \quad \cdots (1)。$$

- [0011] 好ましい実施形態においては、上記偏光子、上記透明保護フィルム(T)、上記基材上に形成された第1の複屈折層、および上記第2の複屈折層を形成する高分子フィルムがいずれも長尺フィルムであり、該偏光子、該透明保護フィルム(T)、および該基材上に形成された第1の複屈折層の長辺同士を連続的に貼り合わせて、該偏光子と該透明保護フィルム(T)と該第1の複屈折層と該基材とをこの順に有する積層体を形成し;該積層体から基材を剥離し;当該基材が剥離された積層体および該第2の複屈折層を形成する高分子フィルムの長辺同士を連続的に貼り合わせる。

好ましい実施形態においては、上記液晶材料が、液晶モノマーおよび液晶ポリマーの少なくとも一方を含む。

好ましい実施形態においては、上記第1の複屈折層が $\lambda/2$ 板である。

好ましい実施形態においては、上記第2の複屈折層が $\lambda/4$ 板である。

好ましい実施形態においては、上記基材が、ポリエチレンテレフタレートフィルムである。

好ましい実施形態においては、上記高分子フィルムが延伸フィルムである。

- [0012] 本発明の別の局面によれば、楕円偏光板が提供される。この楕円偏光板は、上記

製造方法により製造される。

- [0013] 本発明の別の局面によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置は、上記楕円偏光板を含む。

### 発明の効果

- [0014] 以上のように、本発明によれば、上記基材の配向処理において、第1の複屈折層の遅相軸を任意の方向に設定できるので、長手方向に延伸された(すなわち、長手方向に吸収軸を有する)長尺の偏光フィルム(偏光子)を使用することができる。つまり、長手方向に対して所定の角度をなすよう配向処理がなされた長尺の基材上に形成された第1の複屈折層と、長尺の透明保護フィルムと、長尺の偏光フィルム(偏光子)とを、それぞれの長手方向を揃えて(いわゆるロールtoロールで)連続的に貼りあわせることができる。したがって、非常に優れた製造効率で楕円偏光板が得られる。さらに、この方法によれば、フィルムを長手方向(延伸方向)に対して斜めに切り出して積層する必要がない。その結果、切り出した各フィルムにおいて光軸の角度にばらつきが生じることがなく、結果として製品間で品質のばらつきがない楕円偏光板が得られる。さらに、切り抜きによる廃棄物も生じないので、低コストで楕円偏光板が得られる。加えて、大型偏光板の製造も容易になる。また、偏光子と透明保護フィルムと第1の複屈折層と基材とをこの順に有する積層体から基材を剥離し、第2の複屈折層を形成する高分子フィルムとして、幅方向に延伸され幅方向に遅相軸を有する高分子フィルムを用いることで、基材が剥離された積層体と高分子フィルムの長辺同士を連続的に貼り合わせることが可能となり、非常に優れた製造効率で楕円偏光板が得られる。また、このような製造方法を採用することで、フィルム(層)同士の密着性が非常に優れた楕円偏光板が得られる。このようにして得られた楕円偏光板は、偏光子の吸収軸と第1の複屈折層( $\lambda/2$ 板)の遅相軸とがなす角度 $\alpha$ 、および偏光子の吸収軸と第2の複屈折層( $\lambda/4$ 板)の遅相軸とがなす角度 $\beta$ を、 $2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ$  という関係で最適化されているので、広帯域かつ広視野角の画像表示装置を得ることができる。しかも、この関係は包括的であるので、製品ごとに試行錯誤して積層方向を検討する必要がない。すなわち、偏光子と $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板のほとんどの組み合わせにおいて、この関係を用いることにより、非常に優れた円偏光特性が実

現され得る。その結果、円偏光特性の最適化をきわめて一般的かつ容易に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]図1は本発明の好ましい実施形態による楕円偏光板の概略断面図である。
- [図2]図2は本発明の好ましい実施形態による楕円偏光板の分解斜視図である。
- [図3]図3は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例における一つの工程の概略を示す斜視図である。
- [図4]図4は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例における別の工程の概略を示す斜視図である。
- [図5]図5は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図6]図6は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図7]図7は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図8]図8は本発明の楕円偏光板の製造方法の一例におけるさらに別の工程の概略を示す模式図である。
- [図9]図9は本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置に用いられる液晶パネルの概略断面図である。

### 符号の説明

- |        |     |         |
|--------|-----|---------|
| [0016] | 10  | 楕円偏光板   |
|        | 11  | 偏光子     |
|        | 12  | 第1の複屈折層 |
|        | 13  | 第2の複屈折層 |
|        | 14  | 第1の保護層  |
|        | 15  | 第2の保護層  |
|        | 20  | 液晶セル    |
|        | 100 | 液晶パネル   |

## 発明を実施するための最良の形態

### [0017] A. 楕円偏光板

#### A-1. 楕円偏光板の全体構成

図1は、本発明の好ましい実施形態による楕円偏光板の概略断面図である。この楕円偏光板10は、偏光子11と第1の複屈折層12と第2の複屈折層13とが積層される。必要に応じて、偏光子11と第1の複屈折層12との間に第1の保護層(透明保護フィルム)14が設けられ、偏光子の第1の保護層14の反対側に第2の保護層15が設けられる。

[0018] 上記第1の複屈折層12は、いわゆる $\lambda/2$ 板として機能し得る。本明細書において、 $\lambda/2$ 板とは、ある特定の振動方向を有する直線偏光を、当該直線偏光の振動方向とは直交する振動方向を有する直線偏光に変換したり、右円偏光を左円偏光に(または、左円偏光を右円偏光に)変換したりする機能を有するものをいう。上記第2の複屈折層13は、いわゆる $\lambda/4$ 板として機能し得る。本明細書において、 $\lambda/4$ 板とは、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に(または、円偏光を直線偏光に)変換する機能を有するものをいう。

[0019] 図2は、本発明の好ましい実施形態による楕円偏光板を構成する各層の光軸を説明する分解斜視図である(なお、図2においては、見易くするために第2の保護層15を省略している)。上記第1の複屈折層12は、その遅相軸Bが偏光子11の吸収軸Aに対して所定の角度 $\alpha$ を規定するようにして積層されている。また、上記第2の複屈折層13は、その遅相軸Cが偏光子11の吸収軸Aに対して所定の角度 $\beta$ を規定するようにして積層されている。なお、遅相軸とは、面内の屈折率が最大になる方向をいう。

[0020] 本発明においては、上記角度 $\alpha$ と上記角度 $\beta$ は、下記式(1)の関係を有する:

$$2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ \quad \cdots (1)。$$

角度 $\alpha$ と角度 $\beta$ との関係は、さらに好ましくは $2\alpha + 42^\circ < \beta < 2\alpha + 48^\circ$ であり、とりわけ好ましくは $2\alpha + 43^\circ < \beta < 2\alpha + 47^\circ$ であり、最も好ましくは $\beta = 2\alpha + 45^\circ$ である。角度 $\alpha$ と角度 $\beta$ がこのような関係を有することにより、非常に優れた円偏光特性を有する偏光板が得られ得る。しかも、この関係は包括的であるので、製品ご

とに試行錯誤して積層方向を検討する必要がない。すなわち、偏光子と $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板のほとんどの組み合わせにおいて、この関係を用いることにより、非常に優れた円偏光特性が実現され得る。このような関係を見出したことが本発明の大きな特徴の1つであり、このことは、円偏光特性の最適化に関する技術分野におけるきわめて有用な成果である。

[0021] 上記角度 $\alpha$ は、好ましくは $+8^\circ \sim +38^\circ$  または $-8^\circ \sim -38^\circ$  であり、さらに好ましくは $+13^\circ \sim +33^\circ$  または $-13^\circ \sim -33^\circ$  であり、特に好ましくは $+19^\circ \sim +29^\circ$  または $-19^\circ \sim -29^\circ$  であり、とりわけ好ましくは $+21^\circ \sim +27^\circ$  または $-21^\circ \sim -27^\circ$  であり、最も好ましくは $+23^\circ \sim +24^\circ$  または $-23^\circ \sim -24^\circ$  である。したがって、最も好ましい実施形態( $\beta = 2\alpha + 45^\circ$ )においては、角度 $\beta$ は、好ましくは $+61^\circ \sim +121^\circ$  または $-31^\circ \sim +29^\circ$  であり、さらに好ましくは $+71^\circ \sim +111^\circ$  または $-21^\circ \sim +19^\circ$  であり、特に好ましくは $+83^\circ \sim +103^\circ$  または $-13^\circ \sim +7^\circ$  であり、とりわけ好ましくは $+87^\circ \sim +99^\circ$  または $-9^\circ \sim +3^\circ$  であり、最も好ましくは $+91^\circ \sim +93^\circ$  または $-3^\circ \sim -1^\circ$  である。楕円偏光板の製造手順(後述)を考慮すると、角度 $\beta$ が偏光子の吸収軸と実質的に平行または直交することがきわめて好ましい。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、 $0^\circ \pm 3.0^\circ$  である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1.0^\circ$  であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$  である。「実質的に直交」とは、 $90^\circ \pm 3.0^\circ$  である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$  であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$  である。

[0022] 本発明の楕円偏光板の全体厚みは、好ましくは $80 \sim 250 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $110 \sim 220 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $140 \sim 190 \mu\text{m}$ である。本発明の楕円偏光板は、液晶表示装置の薄型化に大きく貢献し得る。以下、本発明の楕円偏光板を構成する各層の詳細について説明する。

[0023] A-2. 第1の複屈折層

上記のように、第1の複屈折層12は、いわゆる $\lambda/2$ 板として機能し得る。第1の複屈折層が $\lambda/2$ 板として機能することにより、 $\lambda/4$ 板として機能する第2の複屈折層の波長分散特性(特に、位相差が $\lambda/4$ を外れる波長範囲)について、位相差が適切に調節され得る。このような第1の複屈折層の面内位相差( $\Delta n d$ )は、波長590nm

において、好ましくは180～300nmであり、さらに好ましくは210～280nmであり、最も好ましくは230～240nmである。なお、面内位相差( $\Delta n d$ )は、式 $\Delta n d = (n_x - n_y) \times d$ から求められる。ここで、 $n_x$ および $n_y$ は上記の通りであり、 $d$ は第1の複屈折層の厚さである。さらに、上記第1の複屈折層12は、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率分布を有することが好ましい。本明細書において、「 $n_y = n_z$ 」は、 $n_y$ と $n_z$ が厳密に等しい場合のみならず、 $n_y$ と $n_z$ が実質的に等しい場合も包含する。

[0024] 上記第1の複屈折層の厚みは、 $\lambda / 2$ 板として最も適切に機能し得るように設定され得る。言い換えれば、厚みは、所望の面内位相差が得られるように設定され得る。具体的には、厚みは、好ましくは0.5～5 $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは1～4 $\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは1.5～3 $\mu\text{m}$ である。

[0025] 上記第1の複屈折層を形成する材料としては、上記のような特性が得られる限りにおいて任意の適切な液晶材料が採用され得る。液晶相がネマチック相である液晶材料(ネマチック液晶)が好ましい。このような液晶材料としては、例えば、液晶ポリマーや液晶モノマーが使用可能である。液晶材料の液晶性の発現機構は、リオトロピックでもサーモトロピックでもどちらでもよい。また、液晶の配向状態は、ホモジニアス配向であることが好ましい。液晶ポリマーおよび液晶モノマーは、それぞれ単独で用いてもよく、組み合わせて用いてもよい。

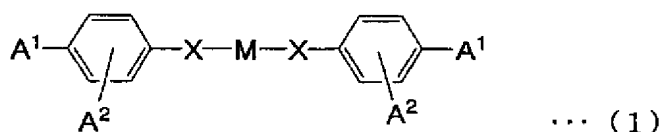
[0026] 上記液晶材料が液晶性モノマーである場合、例えば、重合性モノマーおよび架橋性モノマーであることが好ましい。これは、後述するように、液晶性モノマーを重合または架橋させることによって、液晶性モノマーの配向状態を固定できるためである。液晶性モノマーを配向させた後に、例えば、液晶性モノマー同士を重合または架橋させれば、それによって上記配向状態を固定することができる。ここで、重合によりポリマーが形成され、架橋により3次元網目構造が形成されることとなるが、これらは非液晶性である。したがって、形成された第1の複屈折層は、例えば、液晶性化合物に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。その結果、第1の複屈折層は、温度変化に影響されない、極めて安定性に優れた複屈折層となる。

[0027] 上記液晶モノマーとしては、任意の適切な液晶モノマーが採用され得る。例えば、

特表2002-533742(WO00/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、WO93/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171、およびGB2280445等に記載の重合性メソゲン化合物等が使用できる。このような重合性メソゲン化合物の具体例としては、例えば、BASF社の商品名LC242、Merck社の商品名E7、Wacker-Chem社の商品名LC-Silicon-CC3767が挙げられる。

[0028] 上記液晶モノマーとしては、例えば、ネマチック性液晶モノマーが好ましく、具体的には、下記式(1)で表されるモノマーが挙げられる。これらの液晶モノマーは、単独で、または2つ以上を組み合わせ用いられ得る。

[0029] [化1]



[0030] 上記式(1)において、 $\text{A}^1$ および $\text{A}^2$ は、それぞれ重合性基を表し、同一でも異なってもよい。また、 $\text{A}^1$ および $\text{A}^2$ はいずれか一方が水素であってもよい。Xは、それぞれ独立して、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}=\text{N}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NR}-$ 、 $-\text{NR}-\text{CO}-$ 、 $-\text{NR}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}-$ 、 $-\text{NR}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ または $-\text{NR}-\text{CO}-\text{NR}$ を表し、Rは、Hまたは $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ アルキルを表し、Mはメソゲン基を表す。

[0031] 上記式(1)において、Xは同一であっても異なってもよいが、同一であることが好ましい。

[0032] 上記式(1)のモノマーの中でも、 $\text{A}^2$ は、それぞれ、 $\text{A}^1$ に対してオルト位に配置されていることが好ましい。

[0033] さらに、上記 $\text{A}^1$ および $\text{A}^2$ は、それぞれ独立して、下記式



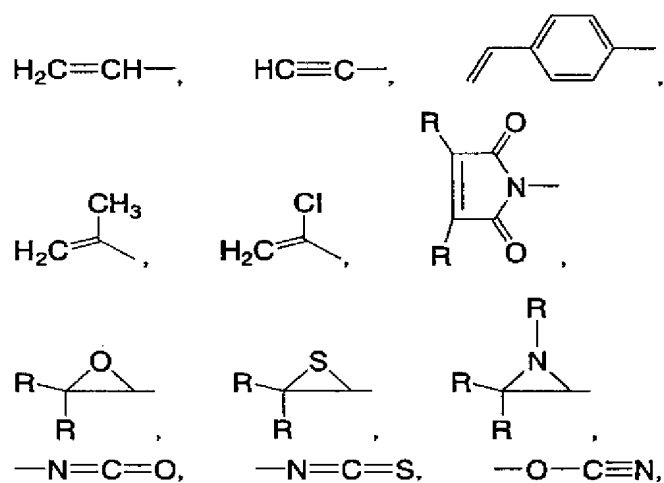
で表されることが好ましく、 $\text{A}^1$ および $\text{A}^2$ は同じ基であることが好ましい。

[0034] 上記式(2)において、Zは架橋性基を表し、Xは上記式(1)で定義した通りであり、

Spは、1～30個の炭素原子を有する直鎖または分枝鎖の置換または非置換のアルキル基からなるスペーサーを表し、nは、0または1を表す。上記Spにおける炭素鎖は、例えば、エーテル官能基中の酸素、チオエーテル官能基中の硫黄、非隣接イミノ基またはC<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>のアルキルイミノ基等により割り込まれていてもよい。

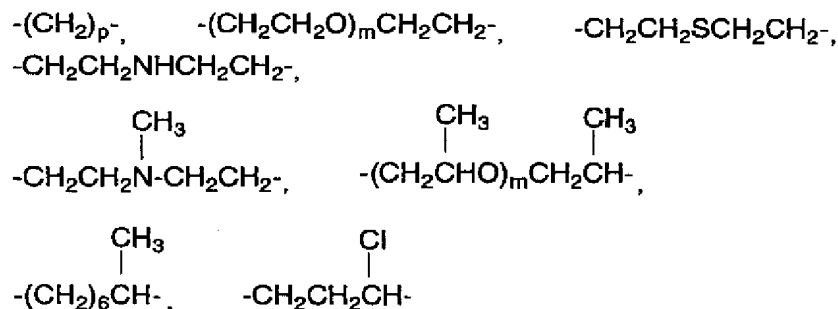
[0035] 上記式(2)において、Zは、下記式で表される原子団のいずれかであることが好ましい。下記式において、Rとしては、例えば、メチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、t-ブチル等の基が挙げられる。

[0036] [化2]



[0037] また、上記式(2)において、Spは、下記式で表される原子団のいずれかであることが好ましく、下記式において、mは1～3、pは1～12であることが好ましい。

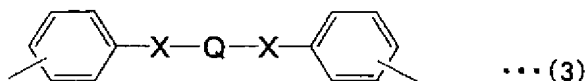
[0038] [化3]



[0039] 上記式(1)において、Mは、下記式(3)で表されることが好ましい。下記式(3)にお

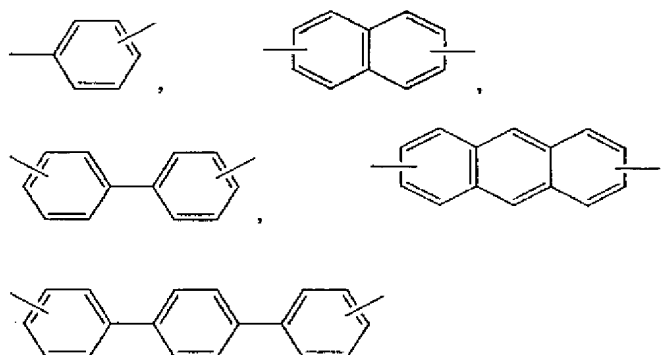
いて、Xは、上記式(1)において定義したのと同様である。Qは、例えば、置換または非置換の直鎖もしくは分枝鎖アルキレンもしくは芳香族炭化水素原子団を表す。Qは、例えば、置換または非置換の直鎖もしくは分枝鎖 $C_1 \sim C_{12}$ アルキレン等であり得る。

[0040] [化4]



[0041] 上記Qが芳香族炭化水素原子団である場合、例えば、下記式に表されるような原子団や、それらの置換類似体が好ましい。

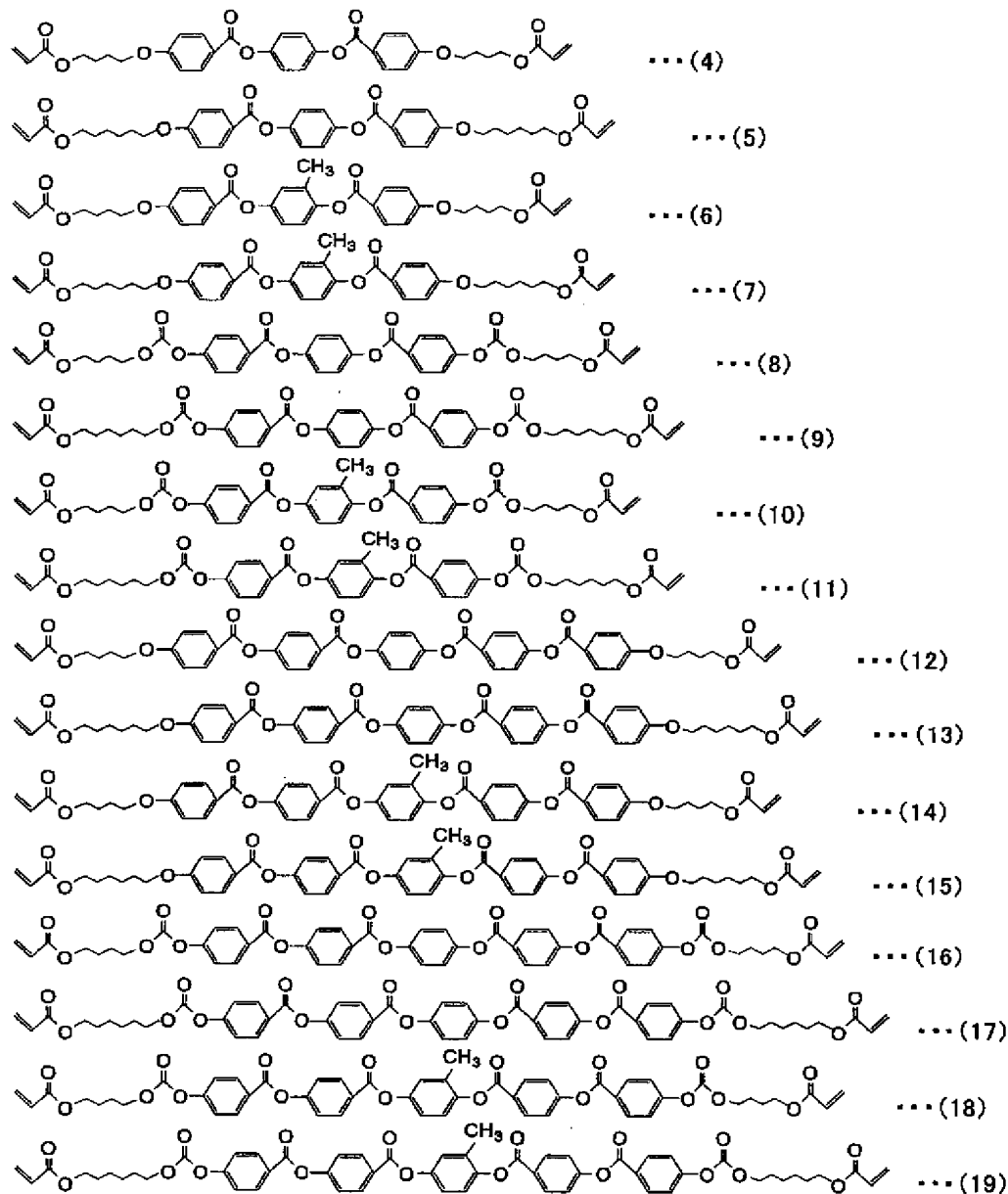
[0042] [化5]



[0043] 上記式で表される芳香族炭化水素原子団の置換類似体としては、例えば、芳香族環1個につき1～4個の置換基を有してもよく、また、芳香族環または基1個につき、1または2個の置換基を有してもよい。上記置換基は、それぞれ同一であっても異なってもよい。上記置換基としては、例えば、 $C_1 \sim C_4$ アルキル、ニトロ、F、Cl、Br、I等のハロゲン、フェニル、 $C_1 \sim C_4$ アルコキシ等が挙げられる。

[0044] 上記液晶モノマーの具体例としては、例えば、下記式(4)～(19)で表されるモノマーが挙げられる。

[0045] [化6]



[0046] 上記液晶モノマーが液晶性を示す温度範囲は、その種類に応じて異なる。具体的には、当該温度範囲は、好ましくは40～120℃であり、さらに好ましくは50～100℃であり、最も好ましくは60～90℃である。

#### [0047] A-3. 第2の複屈折層

上記のように、第2の複屈折層13は、いわゆる $\lambda/4$ 板として機能し得る。本発明によれば、 $\lambda/4$ 板として機能する第2の複屈折層の波長分散特性を、上記 $\lambda/2$ 板と

して機能する第1の複屈折層の光学特性によって補正することによって、広い波長範囲での円偏光機能を発揮することができる。このような第2の複屈折層の面内位相差( $\Delta n d$ )は、波長550nmにおいて、好ましくは90~180nmであり、さらに好ましくは90~150nmであり、最も好ましくは105~135nmである。第2の複屈折層のNz係数( $= (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ )は、好ましくは1.0~2.2であり、さらに好ましくは1.2~2.0であり、最も好ましくは1.4~1.8である。さらに、上記第2の複屈折層13は、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率分布を有することが好ましい。

[0048] 上記第2の複屈折層の厚みは、 $\lambda / 2$ 板として最も適切に機能し得るように設定され得る。言い換えれば、厚みは、所望の面内位相差が得られるように設定され得る。具体的には、厚みは、好ましくは10~100  $\mu m$ であり、さらに好ましくは20~80  $\mu m$ であり、最も好ましくは40~70  $\mu m$ である。

[0049] 第2の複屈折層は、代表的には、高分子フィルムを延伸処理することにより形成され得る。例えば、ポリマーの種類、延伸条件、延伸方法等を適切に選択することにより、所望の光学特性(例えば、屈折率分布、面内位相差、厚み方向位相差、Nz係数)を有する第2の複屈折層が得られ得る。

[0050] 上記ポリマーフィルムを構成するポリマーとしては、任意の適切なポリマーが採用され得る。具体例としては、ポリカーボネート、ノルボルネン系ポリマー、セルロース系ポリマー、ポリビニルアルコール系ポリマー、ポリスルホン系ポリマー等が挙げられる。

[0051] あるいは、第2の複屈折層は、重合性液晶とカイラル剤とを含む樹脂組成物から形成されたフィルムからなる。重合性液晶およびカイラル剤は、特開2003-287623号公報に記載されており、その開示は本明細書に参考として援用される。例えば、任意の適切な基材に当該樹脂組成物を塗工し、重合性液晶が液晶状態を呈する温度に加熱すると、重合性液晶がカイラル剤によってねじられた状態で(より具体的には、コレステリック構造を形成して)配向する。この状態で、重合性液晶を重合すると、当該コレステリック構造が固定されて配向されたフィルムが得られる。組成物中のカイラル剤の含有量を調整することにより、コレステリック構造のねじれ度を変化させることが可能となり、その結果、形成される第2の複屈折層の遅相軸の方向を制御することができる。このようなフィルムによれば、遅相軸の方向を偏光子の吸収軸に対して平

行または直交以外の角度に設定できるので、非常に好ましい。

[0052] A-4. 偏光子

上記偏光子11としては、目的に応じて任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエーテル系配向フィルム等が挙げられる。これらのなかでも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素などの二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く特に好ましい。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、1~80  $\mu$ m程度である。

[0053] ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光子は、例えば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3~7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛等を含んでも良いし、ヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗しても良い。

[0054] ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸しても良いし、また延伸してからヨウ素で染色しても良い。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

[0055] A-5. 保護層

上記第1の保護層14および第2の保護層15は、偏光板の保護フィルムとして使用できる任意の適切なフィルムからなる。好ましくは透明保護フィルムである。このようなフィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース(TAC)等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系

、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。上記ポリマーフィルムは、例えば、上記樹脂組成物の押出成形物であり得る。TAC、ポリイミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ガラス質系ポリマーが好ましい。

[0056] 上記保護層は、透明で、色付きが無いことが好ましい。具体的には、厚み方向の位相差値が、好ましくは $-90\text{nm} \sim +90\text{nm}$ であり、さらに好ましくは $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ であり、最も好ましくは $-70\text{nm} \sim +70\text{nm}$ である。

[0057] 上記保護層の厚みとしては、上記の好ましい厚み方向の位相差が得られる限りにおいて、任意の適切な厚みが採用され得る。具体的には、保護層の厚みは、好ましくは $5\text{mm}$ 以下であり、さらに好ましくは $1\text{mm}$ 以下であり、特に好ましくは $1 \sim 500 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $5 \sim 150 \mu\text{m}$ である。

[0058] 第2の保護層の偏光子と反対側の表面(すなわち、偏光板の最外部)には、必要に応じて、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキング防止処理、アンチグレア処理等が施され得る。

[0059] B. 楕円偏光板の製造方法

本発明の1つの実施形態における楕円偏光板の製造方法は、透明保護フィルム(T)の表面に第1の複屈折層を形成する工程と;透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;該第1の複屈折層の表面に高分子フィルムを積層して第2の複屈折層を形成する工程とを含み、該第1の複屈折層と該偏光子は互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置され、該第1の複屈折層を形成する工程が、配向処

理した基材に液晶材料含有塗工液を塗工する工程と;該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して該基材上に第1の複屈折層を形成する工程と;該基材上に形成された該第1の複屈折層を該透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程とを含む。ここで、該偏光子の吸収軸と該第1の複屈折層の遅相軸とのなす角度を $\alpha$ 、該偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸のなす角度を $\beta$ としたとき、角度 $\alpha$ および $\beta$ が下記式(1)の関係を有する:

$$2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ \quad \cdots(1)。$$

このような製造方法によれば、例えば、図1に示すような楕円偏光板が得られる。

[0060] 上記の各工程の順序は、目的とする楕円偏光板の積層構造に応じて適宜変更され得る。例えば、偏光子の積層工程は、いずれの複屈折層の形成工程または積層工程の後に行ってもよい。以下、各工程の詳細について説明する。

[0061] B-1. 第1の複屈折層の形成工程

[0062] 第1の複屈折層を透明保護フィルム(T)の表面に形成する。第1の複屈折層の形成工程の詳細な手順は以下の通りである。

[0063] まず、配向処理した基材に液晶材料含有塗工液を塗工する。

[0064] 基材としては、本発明における適切な第1の複屈折層が得られる限りにおいて、任意の適切な基材が用いられる。上記基材としては、任意の適切な基材が採用され得る。具体例としては、ガラス基板、金属箔、プラスチックシートまたはプラスチックフィルムが挙げられる。なお、基材上には配向膜が設けられていてもよいが、設けられなくてもよい。上記プラスチックフィルムとしては、任意の適切なフィルムが採用され得る。具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムが挙げられる。また、ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状またはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムも挙げられる。さらに、イミド系ポリマー、スルホ

ン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーやそれらのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなども挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムである。

- [0065] 基材の厚みは、好ましくは $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $30 \sim 90 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $30 \sim 80 \mu\text{m}$ である。このような範囲の厚みを有することにより、非常に薄い第1の複屈折層を積層工程において良好に支持する強度が付与され、かつ、すべり性やロール走行性のような操作性も適切に維持される。
- [0066] 基材の配向処理としては、本発明における適切な第1の複屈折層が得られる限りにおいて、任意の適切な配向処理が用いられる。例えば、ラビング処理、斜方蒸着法、延伸処理、光配向処理、磁場配向処理、電場配向処理が挙げられるが、好ましくは、ラビング処理である。
- [0067] 上記配向処理の配向方向は、偏光子を積層した場合に偏光子の吸収軸と所定の角度をなすような方向である。この配向方向は、形成される第1の複屈折層12の遅相軸の方向と実質的に同一である。したがって、上記所定の角度は、好ましくは $+8^\circ \sim +38^\circ$  または $-8^\circ \sim -38^\circ$  であり、さらに好ましくは $+13^\circ \sim +33^\circ$  または $-13^\circ \sim -33^\circ$  であり、特に好ましくは $+19^\circ \sim +29^\circ$  または $-19^\circ \sim -29^\circ$  であり、とりわけ好ましくは $+21^\circ \sim +27^\circ$  または $-21^\circ \sim -27^\circ$  であり、最も好ましくは $+23^\circ \sim +24^\circ$  または $-23^\circ \sim -24^\circ$  である。
- [0068] 第1の複屈折層を形成する液晶材料含有塗工液を、上記配向処理した基材に塗工し、当該液晶材料を基材上で配向させる。当該液晶材料の配向は、使用した液晶材料の種類に応じて、液晶相を示す温度で処理することにより行われる。このような温度処理を行うことにより、液晶材料が液晶状態をとり、上記基材表面の配向方向に応じて当該液晶材料が配向する。これによって、塗工により形成された層に複屈折が生じ、第1の複屈折層が形成される。
- [0069] 液晶材料含有塗工液は、液晶材料を適切な溶媒に溶解または分散して調製する。

[0070] 上記溶媒としては、上記液晶材料を溶解または分散し得る任意の適切な溶媒が採用され得る。使用される溶媒の種類は、液晶材料の種類等に応じて適宜選択され得る。溶媒の具体例としては、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、p-クロロフェノール、o-クロロフェノール、m-クレゾール、o-クレゾール、p-クレゾールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン、メトキシベンゼン、1, 2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン (MEK)、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピルなどのエステル系溶媒、t-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒、アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサンのようなエーテル系溶媒、あるいは二硫化炭素、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチルセロソルブ等が挙げられる。好ましくは、トルエン、キシレン、メシチレン、MEK、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピル、酢酸エチルセロソルブである。これらの溶媒は、単独で、または2種類以上を組み合わせて用いられ得る。

[0071] 上記塗工液における液晶材料の含有量は、液晶材料の種類や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。具体的には、液晶材料の含有量は、好ましくは5～50重量%であり、さらに好ましくは10～40重量%であり、最も好ましくは15～30重量%である。

[0072] 上記塗工液は、必要に応じて任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、重合開始剤や架橋剤が挙げられる。これらは、液晶材料として液晶モノマーを用いる場合に特に好適に用いられる。上記重合剤の具体例としては、ベ

ンゾイルパーオキサイド(BPO)、アゾビスイソブチロニトリル(AIBN)等が挙げられる。上記架橋剤の具体例としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート架橋剤等が挙げられる。これらは、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。他の添加剤の具体例としては、老化防止剤、変性剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤等が挙げられる。これらもまた、単独で、または2種類以上を組み合わせ用いられ得る。上記老化防止剤としては、例えば、フェノール系化合物、アミン系化合物、有機硫黄系化合物、ホスフィン系化合物が挙げられる。上記前記変性剤としては、例えば、グリコール類、シリコン類やアルコール類が挙げられる。上記界面活性剤は、例えば、光学フィルムの表面を平滑にするために用いられ、具体例としては、シリコン系、アクリル系、フッ素系等の界面活性剤が挙げられる。

- [0073] 前記塗工液の塗工量は、塗工液の濃度や目的とする層の厚み等に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工液の液晶材料濃度が20重量%である場合、塗工量は、基材の面積(100cm<sup>2</sup>)あたり好ましくは0.03~0.17mlであり、さらに好ましくは0.05~0.15mlであり、最も好ましくは0.08~0.12mlである。
- [0074] 塗工方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。具体例としては、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレコート法等が挙げられる。
- [0075] 次いで、上記基材表面の配向方向に応じて、第1の複屈折層を形成する液晶材料を配向させる。当該液晶材料の配向は、使用した液晶材料の種類に応じて、液晶相を示す温度で処理することにより行われる。このような温度処理を行うことにより、液晶材料が液晶状態をとり、上記基材表面の配向方向に応じて当該液晶材料が配向する。これによって、塗工により形成された層に複屈折が生じ、第1の複屈折層が形成される。
- [0076] 処理温度は、液晶材料の種類に応じて適宜決定され得る。具体的には、処理温度は、好ましくは40~120℃であり、さらに好ましくは50~100℃であり、最も好ましくは60~90℃である。また、処理時間は、好ましくは30秒以上であり、さらに好ましくは1分以上であり、特に好ましくは2分以上、最も好ましくは4分以上である。処理時間が

30秒未満である場合には、液晶材料が十分に液晶状態をとらない場合がある。一方、処理時間は、好ましくは10分以下であり、さらに好ましくは8分以下であり、最も好ましくは7分以下である。処理時間が10分を超えると、添加剤が昇華するおそれがある。

[0077] また、液晶材料として上記液晶モノマーを用いる場合には、上記塗工により形成された層に、さらに重合処理または架橋処理を施すことが好ましい。重合処理を行うことにより、上記液晶モノマーが重合し、液晶モノマーがポリマー分子の繰り返し単位として固定される。また、架橋処理を行うことにより、上記液晶モノマーが3次元の網目構造を形成し、液晶モノマーが架橋構造の一部として固定される。結果として、液晶材料の配向状態が固定される。なお、液晶モノマーが重合または架橋して形成されるポリマーまたは3次元網目構造は「非液晶性」であり、したがって、形成された第1の複屈折層は、例えば、液晶分子に特有の温度変化による液晶相、ガラス相、結晶相への転移が起きることはない。

[0078] 上記重合処理または架橋処理の具体的手順は、使用する重合開始剤や架橋剤の種類によって適宜選択され得る。例えば、光重合開始剤または光架橋剤を使用する場合には光照射を行えばよく、紫外線重合開始剤または紫外線架橋剤を使用する場合には紫外線照射を行えばよい。光または紫外線の照射時間、照射強度、合計の照射量等は、液晶材料の種類、基材の種類および配向処理の種類、第1の複屈折層に所望される特性等に応じて適宜設定され得る。

[0079] 次に、上記基材上に形成された上記第1の複屈折層を、上記透明保護フィルム(T)の表面に転写する。転写方法は特に限定されず、例えば、基材に支持された第1の複屈折層を接着剤を介して透明保護フィルム(T)と貼り合わせることにより行われる。転写という方法を採用することにより、非常に優れた製造効率で、フィルム(層)同士の密着性が非常に優れた楕円偏光板が得られる。

[0080] 上記接着剤としては、代表的には、硬化型接着剤が挙げられる。硬化型接着剤の代表例としては、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、湿気硬化型接着剤、熱硬化型接着剤が挙げられる。熱硬化型接着剤の具体例としては、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂およびポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂系接着剤が挙げられる。湿気硬

化型接着剤の具体例としては、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤が挙げられる。湿気硬化型接着剤(特に、イソシアネート樹脂系の湿気硬化型接着剤)が好ましい。湿気硬化型接着剤は、空気中の水分や被着体表面の吸着水、水酸基やカルボキシル基等の活性水素基等と反応して硬化するので、接着剤を塗工後、放置することによって自然に硬化させることができ、操作性に優れる。さらに、硬化のために加熱する必要がないので、第1の複屈折層および透明保護フィルム(T)が貼り合わせ(接着)時に加熱されない。その結果、加熱収縮の心配がないので、本発明のように第1の複屈折層および透明保護フィルム(T)がきわめて薄い場合であっても、積層時の割れ等が顕著に防止され得る。なお、上記イソシアネート樹脂系接着剤とは、ポリイソシアネート系接着剤、ポリウレタン樹脂接着剤の総称である。

[0081] 上記硬化型接着剤は、例えば、市販の接着剤を使用してもよく、上記の各種硬化型樹脂を溶媒に溶解または分散し、硬化型樹脂接着剤溶液(または分散液)として調製してもよい。溶液(または分散液)を調製する場合、当該溶液における硬化型樹脂の含有割合は、固形分重量が好ましくは10～80重量%であり、さらに好ましくは20～65重量%であり、とりわけ好ましくは25～65重量%であり、最も好ましくは30～50重量%である。用いられる溶媒としては、硬化型樹脂の種類に応じて任意の適切な溶媒が採用され得る。具体例としては、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせ用いられ得る。

[0082] 上記接着剤の塗工量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、塗工量は、第1の複屈折層または透明保護フィルムの面積( $\text{cm}^2$ )あたり好ましくは0.3～3mlであり、さらに好ましくは0.5～2mlであり、最も好ましくは1～2mlである。塗工後、必要に応じて、接着剤に含まれる溶媒は、自然乾燥や加熱乾燥によって揮発させられる。このようにして得られる接着剤層の厚みは、好ましくは0.1  $\mu\text{m}$ ～20  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.5  $\mu\text{m}$ ～15  $\mu\text{m}$ 、最も好ましくは1  $\mu\text{m}$ ～10  $\mu\text{m}$ である。また、接着剤層の押し込み硬度(Microhardness)は、好ましくは0.1～0.5GPaであり、さらに好ましくは0.2～0.5GPaであり、最も好ましくは0.3～0.4GPaである。なお、押し込み硬度は、ビッカース硬度との相関性が公知であるので、ビッカース硬度にも換算できる。押し

込み硬度は、例えば、日本電気株式会社(NEC)製の薄膜硬度計(例えば、商品名MH4000、商品名MHA-400)を用いて、押し込み深さと押し込み荷重とから算出することができる。

[0083] 最後に、上記基材を上記第1の複屈折層から剥離すれば、上記第1の複屈折層と上記透明保護フィルム(T)との積層が完了する。

[0084] B-2. 偏光子の積層工程

[0085] 偏光子を、透明保護フィルム(T)の表面に積層する。上記のように、偏光子の積層は、本発明の製造方法における任意の適切な時点で行われ得る。例えば、偏光子を予め透明保護フィルム(T)に積層しておいてもよく、第1の複屈折層を形成した後に積層してもよく、第2の複屈折層を形成した後に積層してもよい。

[0086] 上記透明保護フィルム(T)と偏光子との積層方法としては、任意の適切な積層方法(例えば、接着)が採用され得る。接着は、任意の適切な接着剤または粘着剤を用いて行われ得る。接着剤または粘着剤の種類は、被着体(すなわち、透明保護フィルムおよび偏光子)の種類に応じて適宜選択され得る。接着剤の具体例としては、アクリル系、ビニルアルコール系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系等のポリマー製接着剤、イソシアネート系接着剤、ゴム系接着剤等が挙げられる。粘着剤の具体例としては、アクリル系、ビニルアルコール系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、イソシアネート系、ゴム系等の粘着剤が挙げられる。

[0087] 上記接着剤または粘着剤の厚みは、特に制限されないが、好ましくは10～200nmであり、さらに好ましくは30～180nmであり、最も好ましくは50～150nmである。

[0088] 本発明の製造方法によれば、上記基材の配向処理において、第1の複屈折層の遅相軸を設定できるので、長手方向に延伸された(すなわち、長手方向に吸収軸を有する)長尺の偏光フィルム(偏光子)を使用することができる。つまり、長手方向に対して所定の角度をなすよう配向処理がなされた長尺の第1の複屈折層(基材上に形成された第1の複屈折層)と、長尺の透明保護フィルム(T)と、長尺の偏光フィルム(偏光子)とを、それぞれの長手方向を揃えて連続的に貼りあわせることができる。したがって、非常に優れた製造効率で楕円偏光板が得られる。さらに、この方法によれば、

フィルムを長手方向(延伸方向)に対して斜めに切り出して積層する必要がない。その結果、切り出した各フィルムにおいて光軸の角度にばらつきが生じることがなく、結果として製品間で品質のばらつきがない楕円偏光板が得られる。さらに、切り抜きによる廃棄物も生じないので、低コストで楕円偏光板が得られる。加えて、大型偏光板の製造も容易になる。なお、偏光子の吸収軸の方向は、長尺フィルムの長手方向と実質的に平行である。

[0089] B-3. 第2の複屈折層の形成工程

[0090] さらに、第2の複屈折層を上記第1の複屈折層の表面上に形成する。代表的には、第2の複屈折層は、上記高分子フィルムを第1の複屈折層の表面に積層することにより形成される。好ましくは、高分子フィルムは延伸フィルムである。積層方法は特に限定されず、任意の適切な接着剤または粘着剤(例えば、上記に記載の接着剤または粘着剤)を用いて行われる。

[0091] あるいは、上記に記載のように、重合性液晶とカイラル剤とを含む樹脂組成物を任意の適切な基材に塗工し、重合性液晶が液晶状態を呈する温度に加熱し、重合性液晶をカイラル剤によってねじられた状態で(より具体的には、コレステリック構造を形成して)配向させる。この状態で、重合性液晶を重合することにより、当該コレステリック構造が固定されて配向されたフィルムが得られる。このフィルムを基材から第1の複屈折層の表面に転写することにより、第2の複屈折層13が形成される。

[0092] B-4. 具体的な製造手順

[0093] 図3～図8を参照して、本発明の製造方法の具体的手順について説明する。なお、図3～図8において、符号111、111'、112、112'、113、114、115、116、117、118、118'、119、119'は、各層を形成するフィルムおよび/または積層体を捲回するロールである。

[0094] まず、偏光子の原料となる長尺のポリマーフィルムを準備し、上記のようにして染色、延伸等を行う。延伸は、長尺のポリマーフィルムについて、その長手方向に連続的に行う。これによって、図3の斜視図に示すように、長手方向(延伸方向:矢印A方向)に吸収軸を有する長尺の偏光子11が得られる。

[0095] 一方、図4(a)の斜視図に示すように、長尺の基材16を準備し、その一方の表面に

ラビングロール120によりラビング処理を行う。この際ラビングの方向は、透明保護フィルム14の長手方向とは異なる方向、例えば、 $+23^{\circ} \sim +24^{\circ}$  または  $-23^{\circ} \sim -24^{\circ}$  の方向とする。次いで、図4(b)の斜視図に示すように、上記ラビング処理を施した基材16上に、上記B-1のようにして第1の複屈折層12を形成する。この第1の複屈折層12は、ラビング方向に沿って液晶材料が配向するため、その遅相軸方向は、基材16のラビング方向と実質的に同一方向(矢印B方向)となる。

[0096] 次いで、図5(a)の模式図に示すように、偏光子11と、透明保護フィルム(保護層)14と、第1の複屈折層12と基材16との積層体121とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。なお、図5(a)において、符号122は、フィルム同士を貼り合わせるためのガイドロールを示す(図6～図8においても同様)。また、偏光子11の透明保護フィルム(保護層)14と反対側に第2の透明保護フィルム(保護層)15をさらに貼り合わせるようにしてもよい。

[0097] 次に、第2の透明保護フィルム(保護層)15をも用いて得られた積層体123'(第2の透明保護フィルム(保護層)15と、偏光子11と、透明保護フィルム(保護層)14と、第1の複屈折層12と、基材16との積層体)から、図5(b)に示すように、基材16を剥離して、積層体123(第2の透明保護フィルム(保護層)15と、偏光子11と、透明保護フィルム(保護層)14と、第1の複屈折層12との積層体)とする。

[0098] さらに、図6の模式図に示すように、長尺の第2の複屈折層13を準備し、これと積層体123(第2の透明保護フィルム(保護層)15と、偏光子11と、透明保護フィルム(保護層)14と、第1の複屈折層12との積層体)とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。

[0099] 上記のように、第1の複屈折層12の遅相軸の方向(角度 $\alpha$ )をフィルムの長手方向(偏光子11の吸収軸)に対して $+23^{\circ} \sim +24^{\circ}$  または  $-23^{\circ} \sim -24^{\circ}$  に設定し、かつ、 $\beta = 2\alpha + 45^{\circ}$  の関係を用いれば、角度 $\beta$ は $91^{\circ} \sim 93^{\circ}$  または  $-3^{\circ} \sim -1^{\circ}$  となる。すなわち、第2の複屈折層13の遅相軸をフィルムの長手方向(偏光子11の吸収軸)に対して実質的に直交させればよい。その結果、長手方向に垂直である方向への横延伸した一般的な延伸ポリマーフィルムを使用することができ、製造効率が格段に向上し得る。

- [0100] 第2の複屈折層13として、重合性液晶とカイラル剤とを含む樹脂組成物を用いる場合には、図7のような手順が採用され得る。すなわち、図7(a)の模式図に示すように、積層体125(基材26に第2の複屈折層13が塗工形成されたもの)を準備し、これと積層体123(透明保護フィルム(保護層)15と、偏光子11と、透明保護フィルム(保護層)14と、第1の複屈折層12との積層体)とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。最後に、貼り合わせた積層体から、図7(b)のようにして基材26を剥離する。
- [0101] 以上のようにして、本発明の楕円偏光板10が得られる。
- [0102] 本発明の製造方法の具体的手順の別の一例について説明する。
- [0103] 上記と同様、図3の斜視図に示すように、長尺の偏光子11を製造する。また、上記と同様、図4(a)、(b)の斜視図に示すように、基材16上に第1の複屈折層12が形成された積層体121を製造する。
- [0104] 次いで、図8(a)の模式図に示すように、偏光子11と透明保護フィルム(保護層)14と第2の透明保護フィルム(保護層)15とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。この結果、第2の透明保護フィルム(保護層)15／偏光子11／透明保護フィルム(保護層)14の積層体126が得られる。
- [0105] 次に、図8(b)の模式図に示すように、第2の透明保護フィルム(保護層)15／偏光子11／透明保護フィルム(保護層)14の積層体126と、第1の複屈折層12／基材16の積層体121とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。この結果、第2の透明保護フィルム(保護層)15／偏光子11／透明保護フィルム(保護層)14／第1の複屈折層12／基材16の積層体123'が得られる。
- [0106] 次に、積層体123'から、図5(b)に示すように、基材16を剥離して、積層体123(第2の透明保護フィルム(保護層)15／偏光子11／透明保護フィルム(保護層)14／第1の複屈折層12との積層体)とする。
- [0107] さらに、図6の模式図に示すように、長尺の第2の複屈折層13を準備し、これと積層体123とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(

図示せず)によって貼り合わせる。

- [0108] 上記のように、第1の複屈折層12の遅相軸の方向(角度 $\alpha$ )をフィルムの長手方向(偏光子11の吸収軸)に対して $+23^\circ \sim +24^\circ$  または $-23^\circ \sim -24^\circ$  に設定し、かつ、 $\beta = 2\alpha + 45^\circ$  の関係を用いれば、角度 $\beta$ は $91^\circ \sim 93^\circ$  または $-3^\circ \sim -1^\circ$  となる。すなわち、第2の複屈折層13の遅相軸をフィルムの長手方向(偏光子11の吸収軸)に対して実質的に直交させればよい。その結果、長手方向に垂直である方向への横延伸した一般的な延伸ポリマーフィルムを使用することができ、製造効率が格段に向上し得る。
- [0109] 第2の複屈折層13として、重合性液晶とカイラル剤とを含む樹脂組成物を用いる場合には、図7のような手順が採用され得る。すなわち、図7(a)の模式図に示すように、積層体125(基材26に第2の複屈折層13が塗工形成されたもの)を準備し、これと積層体123(透明保護フィルム(保護層)15/偏光子11/透明保護フィルム(保護層)14/第1の複屈折層12との積層体)とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で接着剤等(図示せず)によって貼り合わせる。最後に、貼り合わせた積層体から、図7(b)のようにして基材26を剥離する。
- [0110] 以上のようにして、本発明の楕円偏光板10が得られる。
- [0111] B-5. 楕円偏光板のその他の構成要素
- [0112] 本発明の楕円偏光板は、さらに他の光学層を備えていてもよい。このような他の光学層としては、目的や画像表示装置の種類に応じて任意の適切な光学層が採用され得る。具体例としては、複屈折層(位相差フィルム)、液晶フィルム、光散乱フィルム、回折フィルム等が挙げられる。
- [0113] 本発明の楕円偏光板は、少なくとも一方に最外層として粘着層をさらに有し得る。このように最外層として粘着層を有することにより、例えば、他の部材(例えば、液晶セル)との積層が容易になり、楕円偏光板の他の部材からの剥離を防止できる。上記粘着剤層の材料としては、任意の適切な材料が採用され得る。接着剤の具体例としては、上記B-4項に記載のものが挙げられる。好ましくは、吸湿性や耐熱性に優れる材料が用いられる。吸湿による発泡や剥離、熱膨張差等による光学特性の低下、液晶セルの反り等を防止できるからである。

[0114] 実用的には、上記粘着剤層の表面は、楕円偏光板が実際に使用されるまでの間、任意の適切なセパレータによってカバーされ、汚染が防止され得る。セパレータは、例えば、任意の適切なフィルムに、必要に応じて、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系、硫化モリブデン等の剥離剤による剥離コートを設定する方法等によって形成され得る。

[0115] 本発明の楕円偏光板における各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤による処理等によって、紫外線吸収能を付与したものであってもよい。

[0116] C. 楕円偏光板の用途

本発明の楕円偏光板は、各種画像表示装置（例えば、液晶表示装置、自発光型表示装置）に好適に使用され得る。適用可能な画像表示装置の具体例としては、液晶表示装置、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ（PD）、電界放出ディスプレイ（FED: Field Emission Display）が挙げられる。本発明の楕円偏光板を液晶表示装置に用いる場合には、例えば、視野角補償に有用である。本発明の楕円偏光板は、例えば、円偏光モードの液晶表示装置に用いられ、ホモジニアス配向型TN液晶表示装置、水平電極型（IPS）型液晶表示装置、垂直配向（VA）型液晶表示装置等に特に有用である。また、本発明の楕円偏光板をELディスプレイに用いる場合には、例えば、電極反射防止に有用である。

[0117] D. 画像表示装置

本発明の画像表示装置の一例として、液晶表示装置について説明する。ここでは、液晶表示装置に用いられる液晶パネルについて説明する。液晶表示装置のその他の構成については、目的に応じて任意の適切な構成が採用され得る。図9は、本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。液晶パネル100は、液晶セル20と、液晶セル20の両側に配置された位相差板30、30'と、それぞれの位相差板の外側に配置された偏光板10、10'とを備える。位相差板30、30'としては、目的および液晶セルの配向モードに応じて任意の適切な位相差板が採用され得る。目的および液晶セルの配向モードによっては、位相差板30、30'の一方また

は両方が省略され得る。上記偏光板10は、上記で説明した本発明の楕円偏光板である。この偏光板(楕円偏光板)10は、複屈折層12および13が偏光子11と液晶セル20との間になるようにして配置されている。偏光板10'は、任意の適切な偏光板である。偏光板10、10'は、代表的には、その吸収軸が直交するようにして配置されている。図9に示すように、本発明の液晶表示装置(液晶パネル)においては、本発明の楕円偏光板10は、視認側(上側)に配置されるのが好ましい。液晶セル20は、一対のガラス基板21、21'と、該基板間に配された表示媒体としての液晶層22とを有する。一方の基板(アクティブマトリクス基板)21'には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子(代表的にはTFT)と、このアクティブ素子にゲート信号を与える走査線およびソース信号を与える信号線とが設けられている(いずれも図示せず)。他方のガラス基板(カラーフィルター基板)21には、カラーフィルター(図示せず)が設けられる。なお、カラーフィルターは、アクティブマトリクス基板21'に設けてもよい。基板21、21'の間隔(セルギャップ)は、スペーサー(図示せず)によって制御されている。基板21、21'の液晶層22と接する側には、例えばポリイミドからなる配向膜(図示せず)が設けられている。

[0118] 以下、実施例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。実施例における各特性の測定方法は以下の通りである。

[0119] (1)位相差の測定

試料フィルムの屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ および $n_z$ を、自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製、自動複屈折計KOBRA31PR)により計測し、面内位相差 $\Delta n_d$ および厚み方向位相差 $R_{th}$ を算出した。測定温度は23℃、測定波長は590nmであった。

(2)厚みの測定

第1の複屈折層の厚みは大塚電子製MCPD2000を用いて、干渉膜厚測定法によって測定した。その他の各種フィルムの厚みは、ダイヤルゲージを用いて測定した。

(3)透過率の測定

実施例1で得られた同じ楕円偏光板同士を貼り合わせた。貼り合わせたサンプルの

透過率を、商品名DOT-3(村上色彩社製)により測定した。

#### (4)コントラスト比の測定

同じ楕円偏光板同士を重ねてバックライトで照らし、白画像(偏光子の吸収軸が平行)および黒画像(偏光子の吸収軸が直交)を表示させ、ELDIM社製 商品名「EZ Contrast160D」により、視認側の偏光子の吸収軸に対して $45^{\circ}$  -  $135^{\circ}$  方向に、かつ、法線に対して $-60^{\circ}$  ~  $60^{\circ}$  までスキャンさせた。そして、白画像におけるY値(YW)と、黒画像におけるY値(YB)とから、斜め方向のコントラスト比「YW/YB」を算出した。

#### 実施例 1

##### [0120] I. 図1に示すような楕円偏光板の作製

##### I-a. 基材の配向処理(配向基材の作製)

基材に配向処理を施して配向基材を作製した。

基材(1)～(6): ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(厚み $50\mu\text{m}$ )の表面において、ラビング布を用いて、下記表1に示すラビング角度で当該PETフィルム表面をラビングし、配向基材を作成した。

##### [0121] [表1]

基材	ラビング角度 (角度 $\alpha$ )
(1)	$13^{\circ}$
(2)	$-13^{\circ}$
(3)	$23^{\circ}$
(4)	$-23^{\circ}$
(5)	$33^{\circ}$
(6)	$-33^{\circ}$

##### [0122] I-b. 第1の複屈折層(基材上に形成された第1の複屈折層)の作製

ネマチック液晶相を示す重合性液晶(BASF社製:商品名PaliocolorLC242)10gと、当該重合性液晶化合物に対する光重合開始剤(チバスペシャリティーケミカルズ社製:商品名イルガキュア907)3gとを、トルエン40gに溶解して、液晶塗工液を調製した。上記のように作製した配向基材(1)～(6)上に、当該液晶塗工液をバーコー

ターにより塗工した後、90℃で2分間加熱乾燥することによって液晶を配向させた。この液晶層に、メタルハライドランプを用いて $1\text{mJ}/\text{cm}^2$ の光を照射し、当該液晶層を硬化させることによって、基材上に第1の複屈折層を形成した。

第1の複屈折層の厚みおよび位相差は、液晶塗工液の塗工量を変化させることにより調整した。下記表2に、形成した第1の複屈折層の厚み( $\mu\text{m}$ )ならびに面内位相差値(nm)を示す。

[0123] [表2]

基材 +第1の複屈折層	基材	ラビング角度 (角度 $\alpha$ )	第1の複屈折層 の厚み ( $\mu\text{m}$ )	第1の複屈折層の 面内位相差値 (nm)
(1 a)	(1)	$13^\circ$	2.4	240
(2 a)	(2)	$-13^\circ$	2.4	240
(3 a)	(3)	$23^\circ$	2.2	180
(3 b)	(3)	$23^\circ$	2.4	240
(3 c)	(3)	$23^\circ$	2.6	300
(4 a)	(4)	$-23^\circ$	2.2	180
(4 b)	(4)	$-23^\circ$	2.4	240
(4 c)	(4)	$-23^\circ$	2.6	300
(5 a)	(5)	$33^\circ$	2.4	240
(6 a)	(6)	$-33^\circ$	2.4	240

[0124] I-c. 第2の複屈折層の作製

ポリカーボネートフィルム(厚み $60\mu\text{m}$ )またはノルボルネン系フィルム(JSR社製:商品名Arton:厚み $60\mu\text{m}$ )を所定温度で一軸延伸することによって、第2の複屈折層用フィルムを作製した。下記表3に、使用したフィルムの種類(ポリカーボネートフィルムはPC、ノルボルネンフィルムはNB)、延伸条件(延伸方向)、角度 $\beta$ (フィルムの長手方向に対する遅相軸の角度)、および、得られる位相差値を示す。

[0125] [表3]

フィルム No.	延伸条件			複屈折層		
	方向	温度	倍率	角度 $\beta$	厚み	位相差
(a1) PC	横	150°C	1.2 倍	90°	50 $\mu$ m	60 nm
(a2) PC	横	150°C	1.3 倍	90°	50 $\mu$ m	90 nm
(a3) PC	横	150°C	1.45 倍	90°	50 $\mu$ m	120 nm
(a4) PC	横	150°C	1.6 倍	90°	50 $\mu$ m	150 nm
(a5) PC	横	150°C	2.0 倍	90°	50 $\mu$ m	180 nm
(a6) PC	縦	140°C	1.05 倍	0°	55 $\mu$ m	140 nm
(a7) NB	縦	170°C	1.4 倍	0°	65 $\mu$ m	140 nm
(b1) PC	縦	140°C	1.1 倍	0°	55 $\mu$ m	270 nm
(b2) NB	縦	170°C	1.9 倍	0°	65 $\mu$ m	270 nm

[0126] I-d. 第2の複屈折層の作製(その2)

ネマチック液晶相を示す重合性液晶(BASF社製:商品名PaliocolorLC242)、カイラル剤(BASF社製:商品名PaliocolorLC756)、および、当該重合性液晶化合物に対する光重合開始剤(チバスペシヤリティーケミカルズ社製:商品名イルガキュア907)の下記表に示す量をトルエン40gに溶解して、液晶塗工液を調製した。一方、ポリエチレンテレフタレート樹脂を押し出した後、140°Cで横延伸し、200°Cで再結晶して得たフィルムを基材として用いた。この基材フィルムに上記液晶塗工液をバーコーターにより塗工した後、90°Cで2分間加熱乾燥することによって液晶を配向させた。この液晶層に、メタルハライドランプを用いて1mJ/cm<sup>2</sup>の光を照射し、当該液晶層を硬化させることによって、基材上に第2の複屈折層用フィルムc1～c3を形成した。偏光子の吸収軸に対するフィルムc1～c3の遅相軸の角度 $\beta$ も併せて下記表に示す。なお、フィルムc1～c3の面内位相差は120nmであり、厚みは1.2  $\mu$  mであった。

[0127] [表4]

フィルム No.	重合開始剤			角度 $\beta$
	重合性液晶	カイラル剤	(単位: g)	
c 1	9. 9 9 6 4	0. 0 0 3 6	3	8 5°
c 2	9. 9 9 3 0	0. 0 0 7 0	3	8 0°
c 3	9. 9 8 9 9	0. 0 1 0 0	3	7 5°

## [0128] I-e. 楕円偏光板の作製

ポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で速比の異なるロール間にて6倍に一軸延伸して偏光子を得た。

偏光子、透明保護フィルム(TACフィルム:厚みは $40\mu\text{m}$ )、基材上に形成された第1の複屈折層を、図5の模式図に示すように、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で湿気硬化型イソシアネート含有接着剤(三井武田ケミカル社製、商品名:M-631N)によって貼り合わせた。接着剤の厚みは $5\mu\text{m}$ であった。次に、得られた積層体(偏光子と、透明保護フィルム(保護層)と、第1の複屈折層と基材との積層体との積層体)から、基材を剥離して、偏光子と、透明保護フィルム(保護層)と、第1の複屈折層との積層体とした。

さらに、図6の模式図に示すように、長尺の第2の複屈折層(a1)～(a7)、(b1)～(b2)を準備し、これと上記で得られた積層体とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で湿気硬化型イソシアネート含有接着剤(三井武田ケミカル社製、商品名:M-631N)によって貼り合わせた。

また、他方、図7(a)の模式図に示すように、長尺の基材上に形成された第2の複屈折層(c1)～(c3)を準備し、これと上記で得られた積層体とを、矢印方向に送り出し、それぞれの長手方向を揃えた状態で湿気硬化型イソシアネート含有接着剤(三井武田ケミカル社製、商品名:M-631N)によって貼り合わせ、最後に、貼り合わせた積層体から、図7(b)のようにして基材を剥離した。さらに、偏光子の反対側には透明保護フィルム(TAC: $40\mu\text{m}$ )を貼り合わせた。

以上のようにして、表5に示すように、楕円偏光板A01～A21を得た。

## [0129] [表5]

楕円偏光板	第1の複屈折層		第2の複屈折層	透過率 (%)	全体厚み ( $\mu\text{m}$ )
	角度 $\alpha$	面内位相差値 (nm)	角度 $\beta$		
A01	+23°	180	a3 (90°)	0.10	170
A02	-23°	180	a3 (90°)	0.10	170
A03	+23°	240	a3 (90°)	0.05	170
A04	-23°	240	a3 (90°)	0.05	170
A05	+23°	300	a3 (90°)	0.08	171
A06	-23°	300	a3 (90°)	0.08	171
A07	+23°	240	a2 (90°)	0.09	170
A08	-23°	240	a2 (90°)	0.09	170
A09	+23°	240	a4 (90°)	0.10	170
A10	-23°	240	a4 (90°)	0.10	170
A11	+13°	240	a3 (90°)	0.13	170
A12	-13°	240	a3 (90°)	0.13	170
A13	+33°	240	a3 (90°)	0.14	170
A14	-33°	240	a3 (90°)	0.14	170
A15	-23°	240	a3 (90°)	0.06	170
A16	-33°	240	a3 (90°)	0.06	170
A17	+23°	240	a3 (90°)	0.07	170
A18	-23°	240	a3 (90°)	0.07	170
A19	+23°	240	c1 (85°)	0.07	122
A20	+23°	240	c2 (80°)	0.07	122
A21	+13°	240	c3 (75°)	0.07	122

## 実施例 2

[0130] 楕円偏光板A01を重ね合わせてコントラスト比を測定した。表1から明らかなように、この楕円偏光板は、 $\beta = 2\alpha + 44^\circ$  の関係を有していた。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小40度、最大50度、最大最小の差が10度であった。コントラスト10の角度が全方位において最小40度というのは実用上好ましいレベルであった。さらに、最大最小の差が10度と小さいので、視覚特性上バランスが良く、こちらも実用上非常に好ましいレベルであった。

## 実施例 3

[0131] 楕円偏光板A21を重ね合わせてコントラスト比を測定した。表1から明らかなように、この楕円偏光板は、 $\beta = 2\alpha + 49^\circ$  の関係を有していた。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小40度、最大60度、最大最小の差が20度であった。コントラスト10の角度が全方位において最小40度というのは実用上

好ましいレベルであった。

〔比較例1〕

- [0132] 楕円偏光板A11を重ね合わせてコントラスト比を測定した。表1から明らかなように、この楕円偏光板は、 $\beta = 2\alpha + 64^\circ$  の関係を有していた。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小30度、最大50度、最大最小の差が20度であった。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小30度であり、実用に供し得ないレベルであった。

〔比較例2〕

- [0133] 楕円偏光板A13を重ね合わせてコントラスト比を測定した。表1から明らかなように、この楕円偏光板は、 $\beta = 2\alpha + 24^\circ$  の関係を有していた。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小30度、最大50度、最大最小の差が20度であった。この楕円偏光板によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小30度であり、実用に供し得ないレベルであった。

- [0134] 実施例1から明らかなように、本発明の製造方法によれば、長手方向に対して所定の角度をなすよう配向処理がなされた長尺の基材上に形成された第1の複屈折層と、長尺の透明保護フィルムと、長尺の偏光フィルム(偏光子)と、第2の複屈折層とを、それぞれの長手方向を揃えてロールtoロールで連続的に貼り合わせることができるので、非常に高い製造効率で楕円偏光板を得ることができた。

- [0135] さらに、実施例2～3および比較例1～2の結果から明らかなように、本発明によれば、偏光子の吸収軸と第1の複屈折層の遅相軸とがなす角度 $\alpha$ 、および偏光子の吸収軸と第2の複屈折層の遅相軸とがなす角度 $\beta$ を、 $2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ$  のような関係で最適化することにより、コントラスト10の角度が全方位において最小40度とすることができ、実用上好ましいレベルを確保できた。特に、実施例2によれば、最大最小の差を10度と小さくすることができた。この値は、視覚特性上非常にバランスが良く、実用上非常に好ましいレベルであった。一方、角度 $\alpha$ と角度 $\beta$ が上記の関係を満足しない比較例によれば、コントラスト10の角度が全方位において最小30度であり、実用に供し得ないレベルであった。

産業上の利用可能性

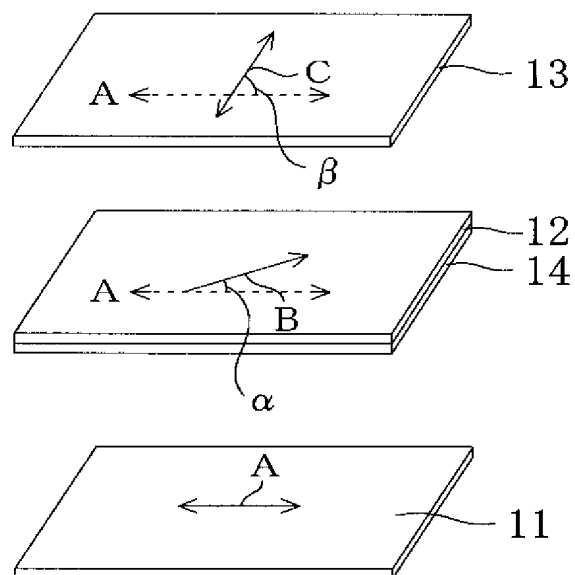
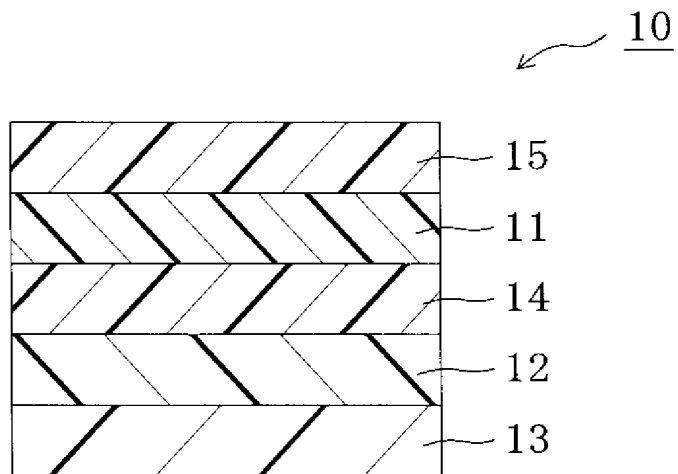
[0136] 本発明の製造方法によって得られる楕円偏光板は、各種画像表示装置(例えば、液晶表示装置、自発光型表示装置)に好適に使用され得る。

## 請求の範囲

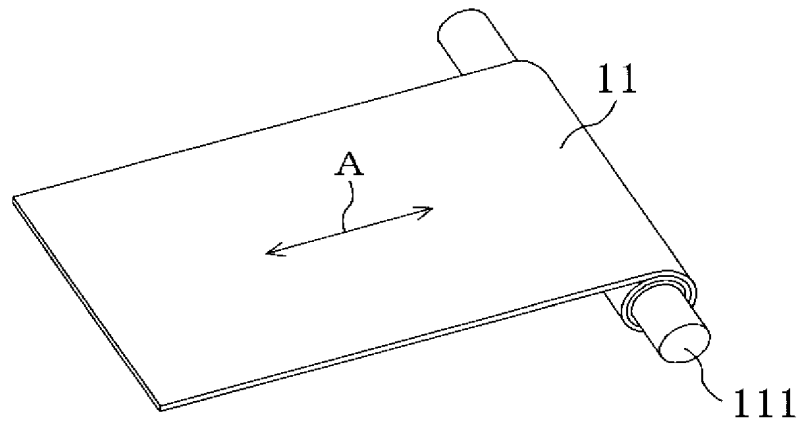
- [1] 透明保護フィルム(T)の表面に第1の複屈折層を形成する工程と;  
透明保護フィルム(T)の表面に偏光子を積層する工程と;  
該第1の複屈折層の表面に高分子フィルムを積層して第2の複屈折層を形成する工程とを含み、  
該第1の複屈折層と該偏光子は互いに透明保護フィルム(T)を介して反対側に配置され、  
該第1の複屈折層を形成する工程が、配向処理した基材に液晶材料含有塗工液を塗工する工程と;該塗工された液晶材料を該液晶材料が液晶相を示す温度で処理して該基材上に第1の複屈折層を形成する工程と;該基材上に形成された該第1の複屈折層を該透明保護フィルム(T)の表面に転写する工程とを含み、  
該偏光子の吸収軸と該第1の複屈折層の遅相軸とのなす角度を $\alpha$ 、該偏光子の吸収軸と該第2の複屈折層の遅相軸のなす角度を $\beta$ としたとき、角度 $\alpha$ および $\beta$ が下記式(1)の関係を有する、楕円偏光板の製造方法:  
$$2\alpha + 40^\circ < \beta < 2\alpha + 50^\circ \quad \cdots(1)。$$
- [2] 前記偏光子、前記透明保護フィルム(T)、前記基材上に形成された第1の複屈折層、および前記第2の複屈折層を形成する高分子フィルムがいずれも長尺フィルムであり、該偏光子、該透明保護フィルム(T)、および該基材上に形成された第1の複屈折層の長辺同士を連続的に貼り合わせて、該偏光子と該透明保護フィルム(T)と該第1の複屈折層と該基材とをこの順に有する積層体を形成し;  
該積層体から基材を剥離し;  
当該基材が剥離された積層体および該第2の複屈折層を形成する高分子フィルムの長辺同士を連続的に貼り合わせる、請求項1に記載の製造方法。
- [3] 前記液晶材料が、液晶モノマーおよび液晶ポリマーの少なくとも一方を含む、請求項1または2に記載の製造方法。
- [4] 前記第1の複屈折層が $\lambda/2$ 板である、請求項1から3までのいずれかに記載の製造方法。
- [5] 前記第2の複屈折層が $\lambda/4$ 板である、請求項1から4までのいずれかに記載の製造方法。

造方法。

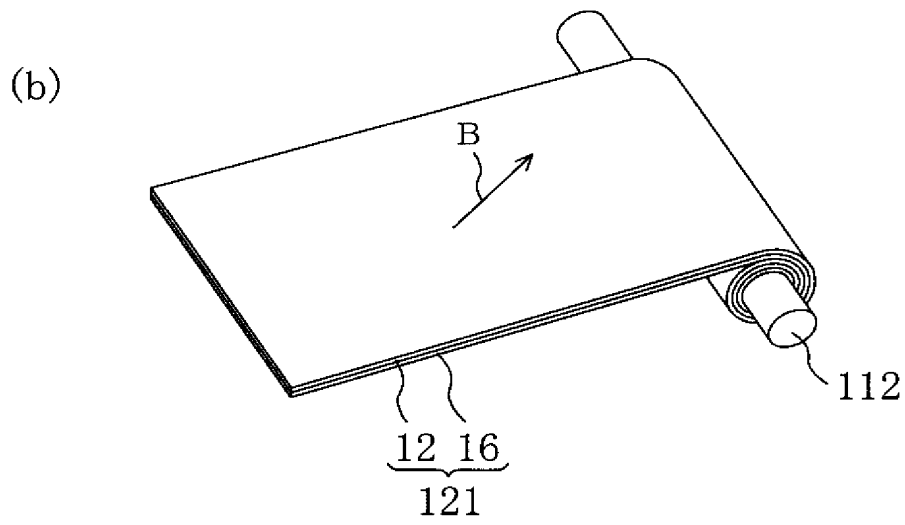
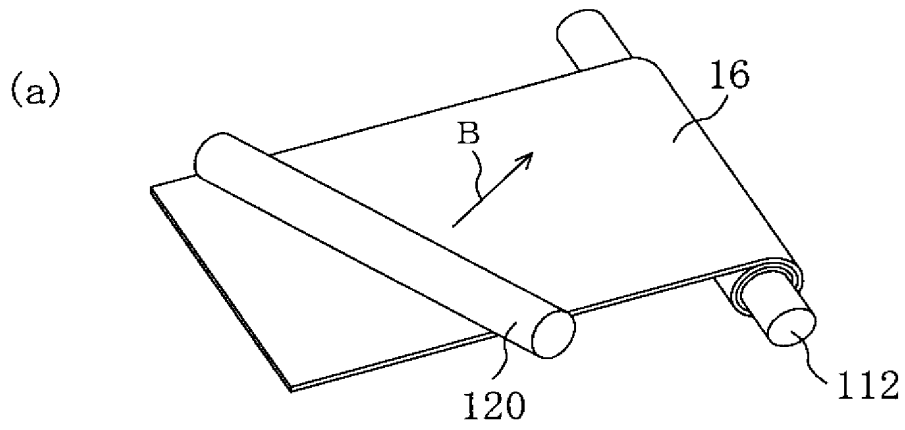
- [6] 前記基材が、ポリエチレンテレフタレートフィルムである、請求項1から5までのいずれかに記載の製造方法。
- [7] 前記高分子フィルムが延伸フィルムである、請求項1から6までのいずれかに記載の製造方法。
- [8] 請求項1から7までのいずれかに記載の製造方法により製造された、楕円偏光板。
- [9] 請求項8に記載の楕円偏光板を含む、画像表示装置。



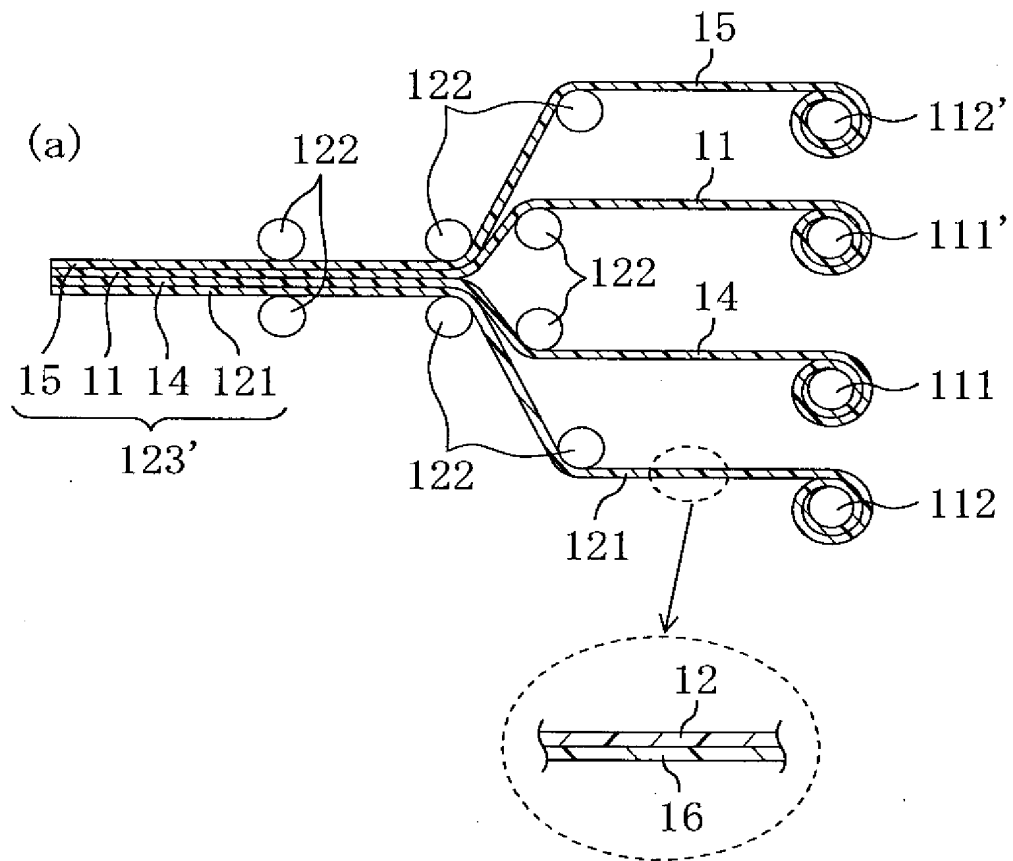
[図3]



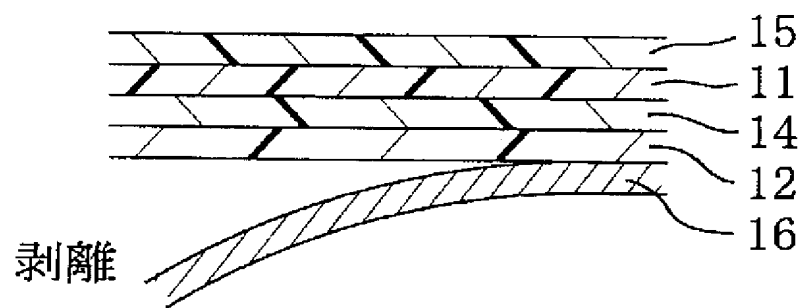
[図4]



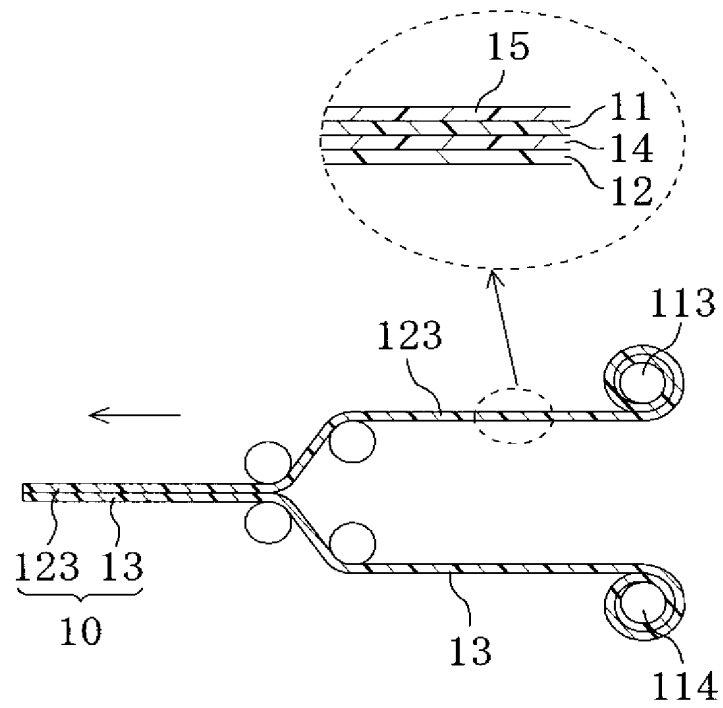
[図5]



(b)

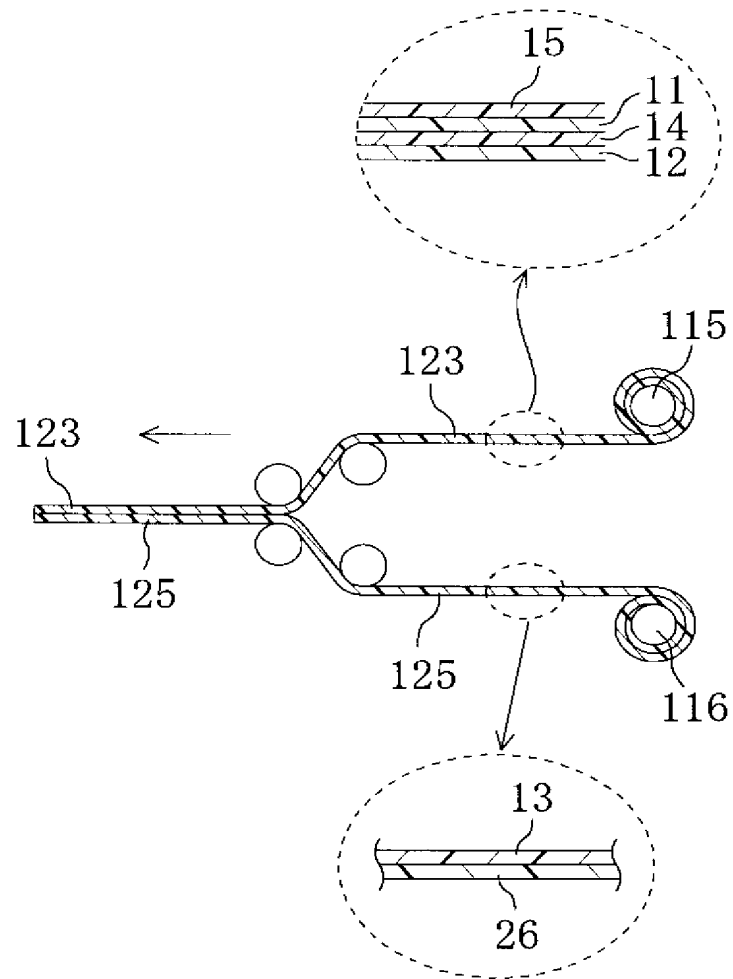


[図6]

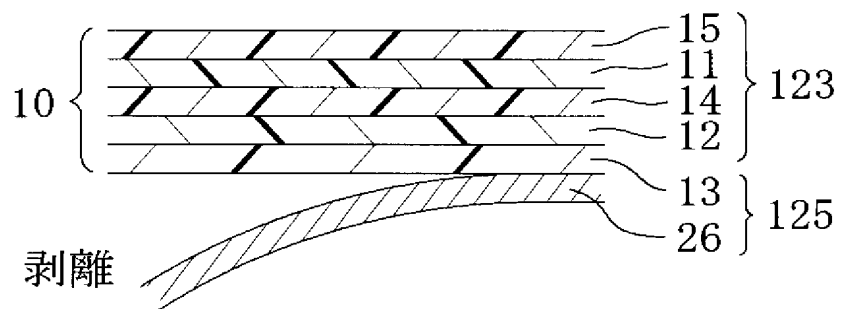


[図7]

(a)

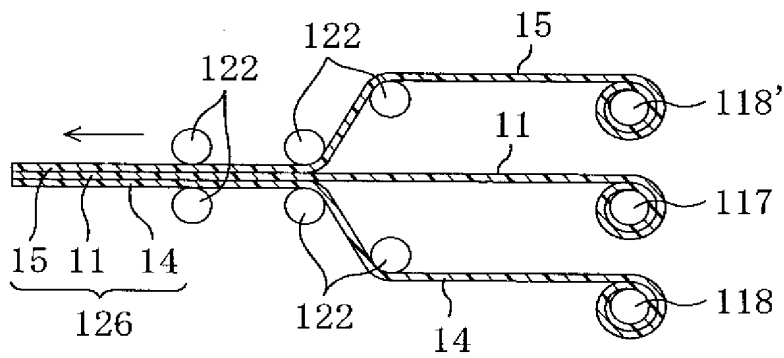


(b)

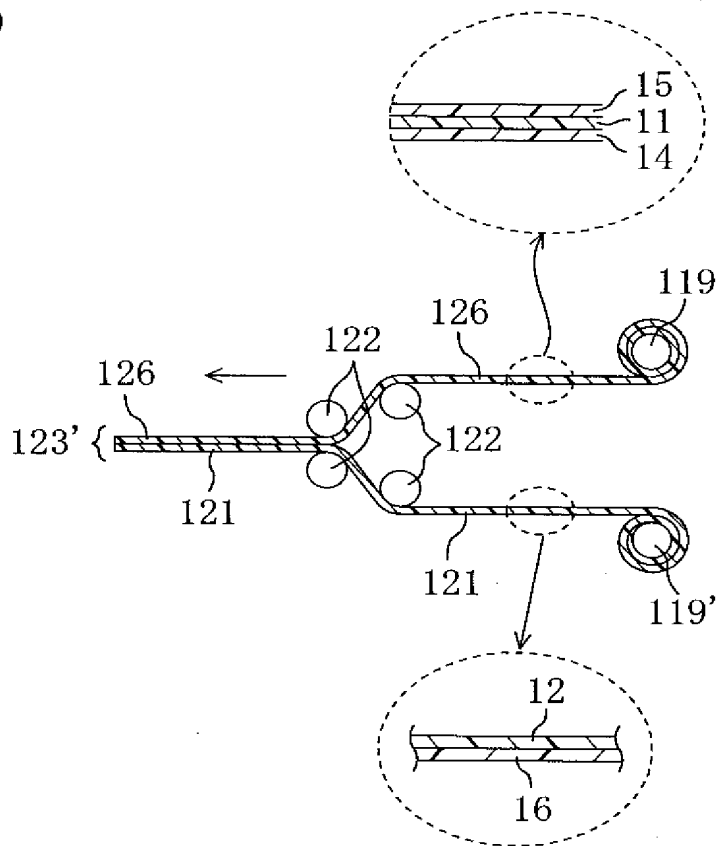


[図8]

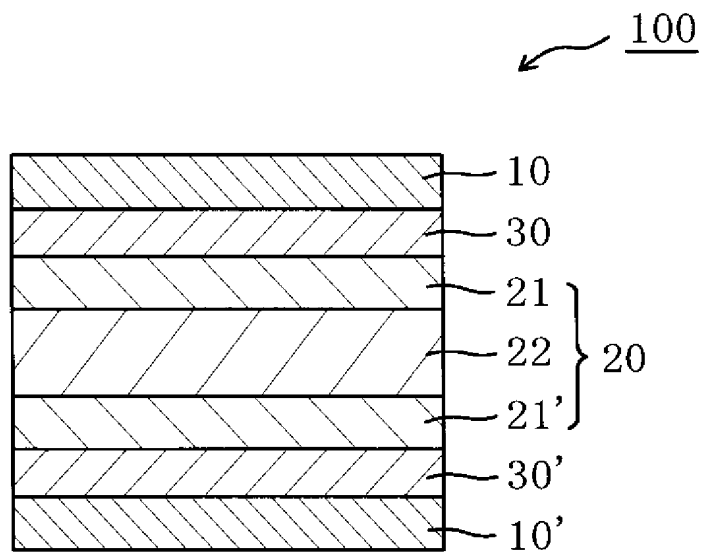
(a)



(b)



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022538

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30 (2006.01), G02F1/1335 (2006.01), G09F9/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/30, G02F1/1335, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-272202 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 30 September, 2004 (30.09.04), Full text; particularly, Claims 1, 5 to 8; Par. Nos. [0039] to [0040], [0060] to [0061] & KR 2004075682 A & KR 2005029673 A	1-9
Y	JP 2004-309772 A (Nippon Oil Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Full text; particularly, Claims 1 to 8; Par. Nos. [0016], [0018], [0027] to [0032], [0038] to [0039], [0043] to [0045] & WO 2004/090591 A1	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 March, 2006 (08.03.06)Date of mailing of the international search report  
20 March, 2006 (20.03.06)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/022538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3236304 B2 (Sharp Corp.), 28 September, 2001 (28.09.01), Full text; all drawings; particularly, Claim 3; page 8, right column, line 20 to page 9, left column, line 42 & WO 98/48320 A1 & EP 978752 A1 & EP 978752 B2 & US 6791640 B1 & DE 69819317 E	1-9
Y	JP 2004-199045 A (Sharp Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Full text; all drawings; particularly, Claims 2 to 3, 5 to 7; Par. Nos. [0011], [0045] to [0055] (Family: none)	1-9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01), G02F1/1335(2006.01), G09F9/00(2006.01)

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/30, G02F1/1335, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-272202 A (富士写真フイルム株式会社) 2004. 09. 30, 全文、特に、[請求項 1], [請求項 5]-[請求項 8], [0039]-[0040], [0060]-[0061] & KR 2004075682 A & KR 2005029673 A	1-9
Y	JP 2004-309772 A (新日本石油株式会社) 2004. 11. 04, 全文、特に、[請求項 1]-[請求項 8], [0016], [0018], [0027]-[0032], [0038]-[0039], [0043]-[0045] & WO 2004/090591 A1	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 3 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 3 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森内 正明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 V

9 2 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3236304 B2 (シャープ株式会社) 2001. 09. 28, 全文、全図、特に、 [請求項 3], 第 8 ページ右欄第 2 0 行ー第 9 ページ左欄第 4 2 行 & WO 98/48320 A1 & EP 978752 A1 & EP 978752 B2 & US 6791640 B1 & DE 69819317 E	1-9
Y	JP 2004-199045 A (シャープ株式会社) 2004. 07. 15, 全文、全図、 特に、[請求項 2]-[請求項 3], [請求項 5]-[請求項 7], [0011], [0045]-[0055] (ファミリーなし)	1-9